

скважине и прогнозировать динамику переходных процессов тепломассопереноса в системе “пласт-скважина-УЭЦН”.

Д. В. Коротяев

Северный (Арктический) федеральный университет,

korotyaev.denis@gmail.com

**КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОМ
КЛАСТЕРИЗАЦИИ РАВНОМЕРНЫХ
ИНВАРИАНТНЫХ ЛОКАЛЬНЫХ БИНАРНЫХ
ШАБЛОНОВ В ИЗОБРАЖЕНИЯХ
С УЧАСТКАМИ ПОРАЖЕНИЯ КОЖИ
(МЕЛАНОМА)**

В современном мире все более актуальной становится проблема кожных заболеваний, в особенности это касается рака кожи (меланомы). Количество летальных исходов, приходящихся на меланому, постоянно растет. Выявление на раннем этапе кожных патологий, характерных для рака кожи, является важным этапом в лечении данного заболевания. Но доступ к дерматологам ограничен во многих странах мира, поэтому многие пациенты проходят обследование у врачей общей практики. Использование биомедицинских информационных систем диагностики позволяет сэкономить время и ресурсы данным специалистам. В статье рассмотрен один из подходов к автоматической классификации кожных поражений для диагностических систем, оснащенных дерматоскопом или камерой.

В качестве исходных данных использовались дермаскопические снимки с поражениями кожи, поделенные на 3 группы: меланома, злокачественные поражения и доброкачественные

опухоли. Изображения трансформировались в greyscale (оттенки серого) разрешением 900x900 пикселей, что позволяло интерпретировать каждую точку изображения одним параметром, определяющим насыщенность оттенка. Всего использовалось 218 изображений с заранее известными диагнозами. Часть из снимков произвольно выбиралась для обучения алгоритма, остальные – в качестве тестового набора для его проверки. Для устойчивости результатов использовалась кросс-валидация.

Локальные бинарные шаблоны (LBP) используются в задачах распознавания образов для классификации текстур. Они представляют собой некое описание окрестности пикселя в двоичной форме. Центральный пиксель используется в качестве порога, который используется для расчета статистических особенностей пикселей, входящих в его окрестность, получая некий бинарный код. При этом все полученные окрестности, для достижения инвариантности, мы делили на равномерные и неравномерные. Равномерной является окрестность, имеющая не более двух перестановок в коде (битовая строка считается замкнутой по кругу). Для 8-значных окрестностей 90% всех комбинаций, встречающихся на практике, являются равномерными [1].

Изображения квантовались на регулярные решетки: 10x10, 30x30, 45x45, 60x60 и 90x90 пикселей. В полученном разбиении для каждой ячейки подсчитывалось количество равномерных LBP. Затем искали уникальные ячейки для каждого типа разбиения и снимка: тем самым любое изображение представлялось как 5-мерный вектор, в каждом параметре которого аккумуляровалось число уникальных ячеек (кластеров). Затем строится пространство для классификации, где каждый объект (изображение) – это вектор его характеристик. Все век-

тора суммарно образуют матрицу, к которой присоединяется столбец с известным диагнозом. Классификация осуществляется в два этапа: сначала выявляется тип поражения, затем выносится решение о хирургическом вмешательстве. Наилучшие результаты показали комбинации классификаторов типа feature selection (выбор характеристик) с линейными и квадратичными дискриминантными классификаторами с общим результатом: 84,2% и 73,9%. Схожая картина наблюдалась и в предыдущих исследованиях на данном наборе исходных данных [2].

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ojala T., Pietikainen M., Maenpaa T. *Multiresolution gray-scale and rotation invariant texture classification with local binary patterns* // IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence. – 2002. – No 24(7). – С. 971–987.

2. Коротяев Д., Проскуряков А. *Веб-ориентированная система для классификации и интеллектуальной обработки снимков поражения кожи* // Материалы конф.: Спектральная теория операторов и ее приложения, Архангельск, 2012. – С. 58–62.